

35.13 [sidan 969] Våg- och materiefysik MÖ

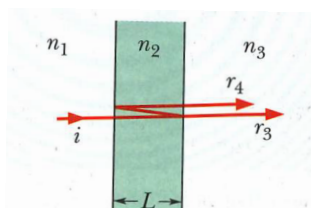


Figure 35-23 Problems 13 through 24.

Eftersom 'Type' är 'min' skall stråle r_3 och stråle r_4 vara i ofas (deras faser skall skilja sig med π , vilket motsvarar 0.5λ) när de når en observatör i medium 3.

Fram tills dess att stråle r_4 avviker från stråle r_3 , dvs när stråle r_4 reflekteras i gränssytan mellan medium 2 och medium 3, är de i fas.

Vid denna reflektion gäller att $n_3 > n_2$, därför får stråle r_4 en fäsförändring här (π , vilket motsvarar 0.5λ). Stråle r_4 reflekteras sedan igen i gränssytan mellan medium 2 och medium 1, vid denna reflektion gäller att $n_1 > n_2$, därför får stråle r_4 en fäsförändring till här (π , vilket motsvarar 0.5λ). Nu har stråle r_4 samlat på sig totalt $\pi + \pi = 2\pi$ i fasskillnad (vilket motsvarar en hel våglängd λ) jämfört med stråle r_3 , bara genom reflektioner.

Då 2π i fasskillnad är ekvivalent med 0 i fasskillnad (dvs 0 våglängder) ger dessa reflektioner inget bidrag till den totala fasskillnaden, som då bestäms helt utav villkoret för stråle r_4 extra väg genom medium 2 som är $2L$.

Våglängden för stråle r_4 när det går den här extra vägen genom medium 2 är $\lambda_2 = \lambda/n_2$, detta då det står i texten att våglängder som anges i Table 35-3 är för luft ($n = 1$). Stråle r_3 och stråle r_4 är då i ofas när den extra vägen motsvarar ett halvt antal våglängder i medium 2, dvs

$$2L = \left(m + \frac{1}{2}\right) \lambda_2 = \left(m + \frac{1}{2}\right) \frac{\lambda}{n_2}, m = 0, 1, 2, 3, \dots \quad (1)$$

Vi löser ut L och får då

$$L = \frac{1}{2} \left(m + \frac{1}{2}\right) \frac{\lambda}{n_2} = \frac{3}{4} \frac{587 \text{ nm}}{1.34} = 328.54 \text{ nm}, \quad (2)$$

där vi valt $m = 1$ eftersom det står '2nd' i Table 35-3, dvs den 'andra' möjliga tjockleken som uppfyller villkoret (den första är för $m = 0$).

Svar: Den näst minsta tjockleken för medium 2 som ger destruktiv interferens är 329 nm.